

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-314148

(43)公開日 平成8年(1996)11月29日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 F 7/16	5 0 1		G 0 3 F 7/16	5 0 1
B 2 9 C 63/00		9446-4F	B 2 9 C 63/00	
B 4 1 J 2/16			H 0 1 L 21/312	D
H 0 1 L 21/312			B 4 1 J 3/04	1 0 3 H
審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)				

(21)出願番号 特願平7-141242

(22)出願日 平成7年(1995)5月16日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 横田 雅実

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

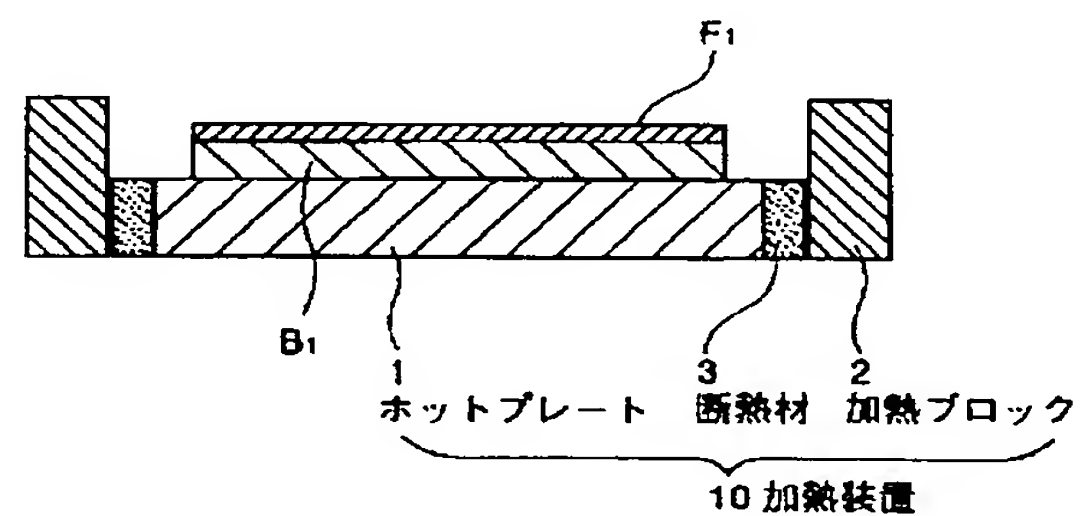
(74)代理人 弁理士 阪本 善朗

(54)【発明の名称】 樹脂塗膜の製作方法およびこれを用いた液体噴射記録ヘッドの製造方法

(57)【要約】

【目的】 基板に塗布されたレジスト膜等の膜厚不均一部を縮小して有用面積を拡大する

【構成】 基板B₁に液状の樹脂塗膜F₁を塗布し、ホットプレート1上で加熱して乾燥させる工程において、樹脂塗膜F₁の外縁部分の温度を加熱ブロック2によって局部的に制御して、樹脂塗膜F₁の外縁部分と中央部分の温度差や、基板B₁の外縁部で増大する表面張力のために発生する外向きの樹脂の流動を抑制し、このような樹脂の流動に起因する膜厚不均一部を縮小する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に樹脂塗膜を設け、これを加熱して乾燥させる工程を有し、前記樹脂塗膜の加熱中にその外縁部分の温度を局部的に制御することで、前記樹脂塗膜の膜厚不均一部を縮小または移動させることを特徴とする樹脂塗膜の製作方法。

【請求項2】 基板に樹脂塗膜を設け、これを加熱して乾燥させる工程を有し、前記樹脂塗膜の加熱中にその外縁部分の温度を局部的に制御することで、前記樹脂塗膜の膜厚不均一部を縮小して移動させることを特徴とする樹脂塗膜の製作方法。

【請求項3】 樹脂塗膜全体を第1の加熱手段によって加熱するとともに、前記樹脂塗膜の外縁部分を第2の加熱手段によって加熱することを特徴とする請求項1または2記載の樹脂塗膜の製作方法。

【請求項4】 請求項1ないし3いずれか1項記載の樹脂塗膜の製作方法を用いて液流路のレジストパターンを製作する工程を有する液体噴射記録ヘッドの製造方法。

【請求項5】 請求項1ないし3いずれか1項記載の樹脂塗膜の製作方法を用いて液流路形成層を製作する工程を有する液体噴射記録ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、液体噴射記録ヘッド、半導体チップあるいは液晶等の精密部品の製造工程に用いられる感光性レジスト等の樹脂塗膜の製作方法およびこれを用いた液体噴射記録ヘッドの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液体噴射記録ヘッド、半導体チップあるいは液晶等の精密部品の製造においてエッチングやリフトオフ法によって金属膜や樹脂膜をパターンニングする際には、感光性のレジストパターンを製作する工程が必要である。

【0003】 レジストパターンの製作は一般的に以下の方法で行なわれる。まず、スピナ、ロールコートあるいはラミネート法等を用いて所定の厚さのレジスト膜を基板に被着させ、これを露光し、レジストがポジ型であれば露光部分、ネガ型であれば非露光部分を現像液等によって除去する。

【0004】 レジストパターンをエッチングやリフトオフ法におけるマスキングとして用いる場合には、レジストパターンのパターン形状、すなわち、幅や長さ方向の寸法精度が極めて高いことが要求される。また、液体噴射記録ヘッド等の精密部品の構造材やこれを成形するときの型材としてレジストパターンを用いる場合には、レジストパターンの三次元的形状すなわち幅や長さのみならずその厚さ方向にも極めて高い寸法精度が要求される。

【0005】 例えば、液体噴射記録ヘッドのノズル層

は、基板（ヒーターボード）に感光性のレジストを塗布し、これを露光、現像して得られたレジストパターンをそのままノズル層の構造材とするものや（特開昭56-123869号公報参照）、同様にして得られたレジストパターンを型材として金属や樹脂製のノズル層を成形するもの（特開昭62-253457号公報参照）等が開発されている。

【0006】 このように液体噴射記録ヘッド等の製造に用いられるレジストパターンは、所定の断面形状の液流路（ノズル）等を得るために極めて高い寸法精度が要求される。特にレジストパターンの厚さ方向の寸法は、そのまま液流路の高さとなるため、液流路の断面寸法を均一にして安定した吐出性能を得るにはレジストパターンの厚さ方向の寸法を極めて高精度で管理する必要がある。

【0007】 また、上記の構造材や型材として用いられるレジスト膜は、膜厚が10～100 μ m程度必要であり、一般的に、液状樹脂をスピナ、ロールコート等によって基板上に塗布し、平板状の均熱板（ホットプレート）やオープン等を用いて加熱、乾燥させることによって製作される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来の技術によれば、前述のようにスピナやロールコートによって、例えば、図6の（a）に示すように液状の樹脂塗膜F₀を基板B₀上に均一に塗布しても、均熱板やオープンを用いて樹脂塗膜F₀を乾燥させる工程において、図6の（b）に示すように、樹脂塗膜F₀の表面層が基板B₀の周縁に向かって流動し、基板B₀の外周縁の近傍で樹脂塗膜F₀の膜厚が局部的に盛り上がりその内側の膜厚が減少して広い範囲が膜厚不均一となる。

【0009】 この現象は、加熱、乾燥工程中に基板の外周部とその内側との間に著しい温度差が発生して樹脂が流動し、加えて、基板の外周縁で局部的に増大する樹脂塗膜の表面張力のためにその内側の樹脂が外周縁に向かって引っ張られることに起因するもので、この傾向は樹脂塗膜の膜厚が大きいほど顕著であり、前述のように膜厚10～100 μ mを必要とする場合には、基板の外周縁に沿って幅5～20mmにも及ぶ帯状の膜厚不均一部が発生する。このような膜厚不均一部が、例えば、液体噴射記録ヘッドのノズル層の液流路を形成する壁等に含まれると所定の高さの液流路を得ることができない。その結果、樹脂塗膜の有用面積が著しく制約され、製品の歩留まりが低下して液体噴射記録ヘッド等の高コスト化の一因となる。

【0010】 また、半導体や液晶の製造工程におけるエッチングレジストとして樹脂塗膜を用いる場合にも、レジストの膜厚が不均一になるとパターンニングの精度が大幅に低下するおそれがある。

【0011】 本発明は、上記従来の技術の有する問題点

に鑑みてなされたものであり、レジスト膜等の樹脂塗膜の膜厚不均一部によるトラブルを低減し、樹脂塗膜の有用面積を拡大して製品の歩留まりを大幅に向上できる樹脂塗膜の製作方法およびこれを用いた液体噴射記録ヘッドの製造方法を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の樹脂塗膜の製作方法は、基板に樹脂塗膜を設け、これを加熱して乾燥させる工程を有し、前記樹脂塗膜の加熱中にその外縁部分の温度を局部的に制御することで、前記樹脂塗膜の膜厚不均一部を縮小または移動させることを特徴とする。

【0013】また、基板に樹脂塗膜を設け、これを加熱して乾燥させる工程を有し、前記樹脂塗膜の加熱中にその外縁部分の温度を局部的に制御することで、前記樹脂塗膜の膜厚不均一部を縮小して移動させることを特徴とするものでもよい。

【0014】

【作用】基板に設けられた液状のレジスト膜等の樹脂塗膜を均熱板やオープン等によって加熱して乾燥させる工程において、前記樹脂塗膜の外縁部分は中央部分との間の温度差や基板の外縁による表面張力の増加等のために膜厚不均一部を発生する。そこで、樹脂塗膜全体を第1の加熱手段によって加熱するとともに、第2の加熱手段によって樹脂塗膜の外縁部分を加熱することでその温度を局部的に制御して、中央部分との間の温度差を解消し、樹脂塗膜の外縁部分から中央部分に向かう樹脂の内向きの流動性を高めて表面張力による外向きの流動を相殺する。これによって、膜厚不均一部を外縁部分の狭い範囲に縮小したり、あるいは、膜厚不均一部を特定の部位に移動させる。

【0015】このようにして、広い範囲で樹脂塗膜の膜厚を均一にしたり、あるいは、膜厚を厳密に管理する必要のない部分に膜厚不均一部を移動させて、樹脂塗膜の有用面積を大幅に拡大できる。

【0016】樹脂塗膜が液体噴射記録ヘッドの製造工程において液流路形成層あるいは液流路のレジストパターンを製作するためのものであれば、液体噴射記録ヘッドの製品歩留まりを大きく向上できる。

【0017】

【実施例】本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0018】図1は一実施例による樹脂塗膜の製作方法を説明するもので、液体噴射記録ヘッドのヒーターボード等の基板B₁の表面に公知のスピンナによる方法で感光性レジスト等の液状樹脂を塗布し、所定の膜厚の樹脂塗膜F₁を設け、これを加熱装置10によって加熱、乾燥する。加熱装置10は、基板B₁をその底面から加熱する第1の加熱手段であるホットプレート1と、基板B₁の外周縁に対向してこれを輻射熱によって加熱する第2の加熱手段である加熱ブロック2と、ホットプレート

1と加熱ブロック2の間に配設された断熱材3を有し、ホットプレート1と加熱ブロック2はそれぞれ個別に制御される加熱用ヒータ、温調用冷却コイルおよび温調用熱電対等を備えている。ホットプレート1は基板B₁の樹脂塗膜F₁全体を基板B₁を介してその底面から加熱し、加熱ブロック2は主に樹脂塗膜F₁の外縁部分を直接加熱し、同時にこれを基板B₁の外周縁を介して加熱する。

【0019】なお、ホットプレート1は、基板B₁の底面を支持しこれに接触して加熱するものに限らず、基板に対して数mmの間隔で配設されるいわゆるプロキシミティーベーク方式の均熱板を採用してもよい。

【0020】加熱ブロック2は、その温度をホットプレート1の温度に対して適切に制御することで、ホットプレート1によって加熱された樹脂塗膜F₁が熱的に安定するまでの間その外縁部分の温度を局部的に制御し、樹脂塗膜F₁の外縁部分が中央部分に比べて低温になるのを防ぎ、樹脂塗膜F₁全体の温度を均一化することで基板B₁の外周縁に向かう外向きの樹脂の流動を抑制する。また、樹脂塗膜F₁の外縁部分をより高温に加熱することで、上記と逆に基板B₁の外周縁からその内側に向かう内向きの樹脂の流れを発生させる。これによって、膜厚不均一部を縮小したり、その位置を樹脂塗膜F₁の所定の部位、例えば、液体噴射記録ヘッドの液流路の壁を構成する部分を除く残りの部分に移動させることができる。加熱ブロック2の温度制御が適切であれば、樹脂塗膜F₁の膜厚不均一部を縮小するとともにその位置を移動させ、液体噴射記録ヘッド等の製品歩留まりを大きく向上できる。

【0021】液体噴射記録ヘッドの液流路形成層であるノズル層は、液流路に極めて高い三次元的寸法精度を必要とするものであり、従って、ノズル層を製作する工程でレジストパターンを形成するためのレジスト膜あるいはノズル層自体を構成する樹脂塗膜は、特に液流路の壁を構成する部分の膜厚を厳しく管理しなければならない。そこで、液流路の壁を除き互いに隣接する液流路の中間部に膜厚不均一部を集中させれば、樹脂塗膜に膜厚不均一があってもこのために製品の歩留まりが著しく低下するおそれはない。

【0022】また、樹脂塗膜を半導体製造工程等におけるエッチングのためのレジストとして用いる場合は、エッチングによって除去される不要部分の中央等に膜厚不均一部を集中させることで、レジスト膜の膜厚不均一に起因するパターニングの精度低下等を容易に回避できる。

【0023】以下に具体例を説明する。

【0024】第1具体例約150mm×330mm×1.1mmの矩形のガラス製の基板に感光性レジストPMER-AR900（東京応化（株）製）を約25cc滴下し、回転速度2000rpmで1～2秒間回転さ

せ、乾燥後のレジスト膜の膜厚が約50 μ mになるようにスピンコートした。このようにしてレジスト膜を設けた基板を図1の加熱装置のホットプレート1上に10mmの間隔で設置してレジスト膜を加熱、乾燥させた。ホットプレート1の温度を60℃に保ち、加熱ブロック2の温度を45℃、60℃、75℃に制御したときと、加熱ブロックが無加熱であったときの乾燥後のレジスト膜の膜厚不均一を調べた結果をそれぞれ図2のグラフA、B、C、Dに示す。

【0025】加熱ブロックが無加熱であれば、図2のグラフDに示すように、基板の外周縁に沿ってレジスト膜が盛り上がり、外周縁から約5～15mmの領域のレジスト膜の膜厚が設計値より減少し、広い範囲に膜厚不均一部が広がっているが、加熱ブロックの温度を45℃に制御して乾燥させると、膜厚不均一部は基板の外周部の幅4mmの狭い領域に集中し、残りのレジスト膜の膜厚は均一な状態となる。このレジスト膜を、例えば、基板の外周縁から10mm、20mm、30mm、40mmの距離に液流路を有するノズル層の構造材として用いる場合には、レジスト膜の有用面積が極めて広く、従って、製品の歩留まりが高い。

【0026】また、加熱ブロックを60℃に制御すると、基板の外周縁からその内方へ向かう液状レジストの流れが発生し、図2のグラフBに示すように基板の外周縁に沿ったレジスト膜の膜厚不均一部は一層狭くなるが、基板の外周縁から約25mm離れたところに温度分布の谷が発生し、このために局部的な凹凸部（膜厚不均一部）ができる。ところがこの凹凸部は互いに隣接する液流路の間に位置しており、液流路の横幅は通常0.1～1mmであるから、このような凹凸部によって液流路の高さ方向の寸法精度が影響を受けるおそれはない。その結果、レジスト膜の有用面積はさらに増大する。

【0027】加熱ブロックを75℃に制御した場合は、図2のグラフCに示すように、基板の外周縁においてレジスト膜の流動性が過剰となる傾向があるが、膜厚不均一部は基板の外周縁から約35mmのところに発生し、従って、液流路の寸法精度を劣化させるおそれはない。

【0028】このように、加熱ブロックの温度を適切に制御することでレジスト膜の膜厚不均一部をレジスト膜の外縁部分の狭い範囲に集中させての残りの部分全体の膜厚を均一にしたり、加熱ブロックを一層高温に加熱して、レジスト膜の外縁部分の膜厚不均一部をより一層狭い範囲に集中させるとともに、温度分布の谷によって発生する凹凸部を、レジスト膜の膜厚を厳重に管理する必要のない部分に移動させて製品の歩留まりを大きく向上させることができる。なお、レジストが過剰に流動化して基板の外周縁近傍でレジスト膜の膜厚が0.5～2%程度減少する現象がみられるが、これは液流路の許容誤差の範囲にあるため問題はない。

【0029】第2具体例第1具体例と同様の基板に同様

の方法でレジスト膜を塗布し、図1の加熱装置のホットプレート1の温度を90℃に保ち、加熱ブロック2の温度を50℃、70℃、90℃、110℃に制御したときと、加熱ブロック2が無加熱であったときの乾燥後のレジスト膜の膜厚不均一を調べた結果をそれぞれ図3のグラフA、B、C、D、Eに示す。この場合は、図2のグラフAに示したように基板の外周縁の狭い部分にレジスト膜の膜厚不均一部が集中し残りの膜厚が均一である理想的なサンプルは得られなかったが、図3のグラフBに示すように加熱ブロックの温度を適切に制御すれば、レジスト膜の膜厚不均一部をレジスト膜の膜厚を厳重に管理する必要のない部分に集中させ、製品の歩留まりを大幅に向上できる。

【0030】なお、第1、第2具体例は樹脂として感光性レジストを用いたものであるが、エポキシ系やアクリル系の接着剤あるいは、液体噴射記録ヘッドの液流路や共通液室の構造材となる注型剤等いかなるタイプの樹脂でもよい。

【0031】また、基板B₁の外周縁に対向する加熱ブロック2の替わりに、図4に示すように、基板B₂の上方から外周部を加熱する赤外線あるいは遠赤外線等の下向きヒータ12を用いてもよいし、図5に示すように基板B₂の外周部を上面と側面の双方から加熱するように構成されたL型ヒータ22を用いてもよい。

【0032】さらに、基板を底面から加熱するホットプレートの替わりに基板全体を加熱するオープンを用いることもできる。

【0033】本発明は、特に液体噴射記録方式の中で熱エネルギーを利用して飛翔液滴を形成し、記録を行なう、いわゆるインクジェット記録方式の記録ヘッド、記録装置において、優れた効果をもたらすものである。

【0034】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されており、本発明はこれらの基本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この記録方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能である。

【0035】この記録方式を簡単に説明すると、記録液（インク）が保持されているシートや液流路に対応して配置されている吐出エネルギー発生素子である電気熱変換体に駆動回路より吐出信号を供給する、つまり、記録情報に対応して記録液（インク）に核沸騰現象を越え、膜沸騰現象を生じるような急速な温度上昇を与えるための少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせる。このように記録液（インク）から電気熱変換体に付与する駆動信号に一对一に対応した気泡を形成できるため、特にオンデマンド型の記録法には有効である。この気泡の成長、収縮により吐出口を介して記録液（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を

形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた記録液（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行なうことができる。

【0036】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液流路、電気熱変換体を組み合わせた構成（直線状液流路又は直角液流路）の他に、米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書に開示されているように、熱作用部が屈曲する領域に配置された構成を持つものにも本発明は有効である。

【0037】加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出口とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成を有するものにおいても本発明は有効である。

【0038】さらに、本発明が有効に利用される記録ヘッドとしては、記録装置が記録可能である被記録媒体の最大幅に対応した長さのフルラインタイプの記録ヘッドがある。このフルラインヘッドは、上述した明細書に開示されているような記録ヘッドを複数組み合わせることによってフルライン構成にしたものや、一体的に形成された一個のフルライン記録ヘッドであってもよい。

【0039】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0040】また、記録ヘッドに対する回復手段や予備的な補助手段を付加することは、記録装置を一層安定にすることができるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧または吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子、あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モード手段を付加することも安定した記録を行なうために有効である。

【0041】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみを記録するモードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成したものか、複数個の組み合わせで構成したものかのいずれでもよいが、異なる色の複色カラーまたは、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0042】本発明において、上述した各インクにたいして最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0043】さらに加えて、インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るものであってもよい。

【0044】以上説明した本発明の実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液体となるもの、或いは、インクジェットにおいて一般的に行なわれている温度調整の温度範囲である30℃以上70℃以下の温度範囲で軟化もしくは液体となるものでもよい。すなわち、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、または、インクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化してインク液状として吐出するものや記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインク使用も本発明には適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0045】

【発明の効果】本発明は上述のとおり構成されているので、次に記載するような効果を奏する。

【0046】液体噴射記録ヘッド等の製造工程において用いられるレジスト膜等の樹脂塗膜の膜厚不均一部によるトラブルを低減し、樹脂塗膜の有用面積を拡大して製品の歩留まりを大幅に向上できる。これによって液体噴射記録ヘッドの低価格化に大きく貢献できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例による樹脂塗膜の製作方法を説明する図である。

【図2】図1の装置のホットプレートを60℃に加熱し、加熱ブロックの温度を変えてレジスト膜を乾燥させた場合の膜厚の測定結果を示す図である。

【図3】図1の装置のホットプレートを90℃に加熱し、加熱ブロックの温度を変えてレジスト膜を乾燥させた場合の膜厚の測定結果を示す図である。

【図4】一変形例を説明する図である。

【図5】別の変形例を説明する説明図である。

【図6】従来例によって樹脂塗膜を乾燥させた場合の膜厚不均一を説明する図である。

【符号の説明】

1 ホットプレート

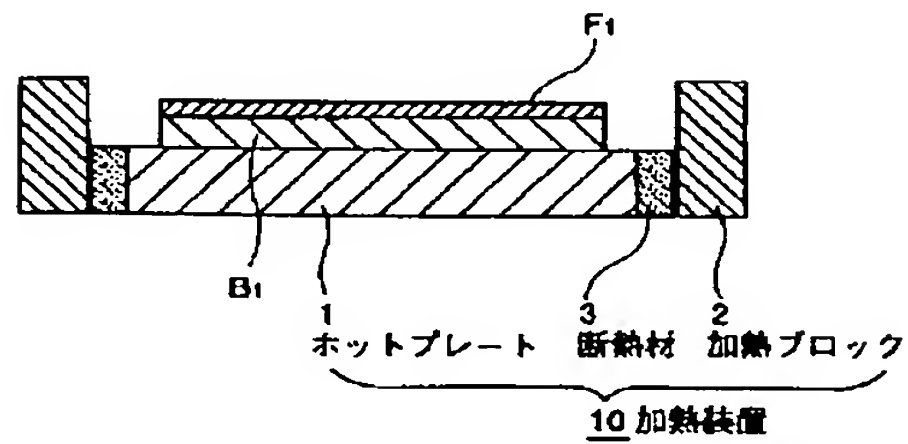
2 加熱ブロック

3 断熱材

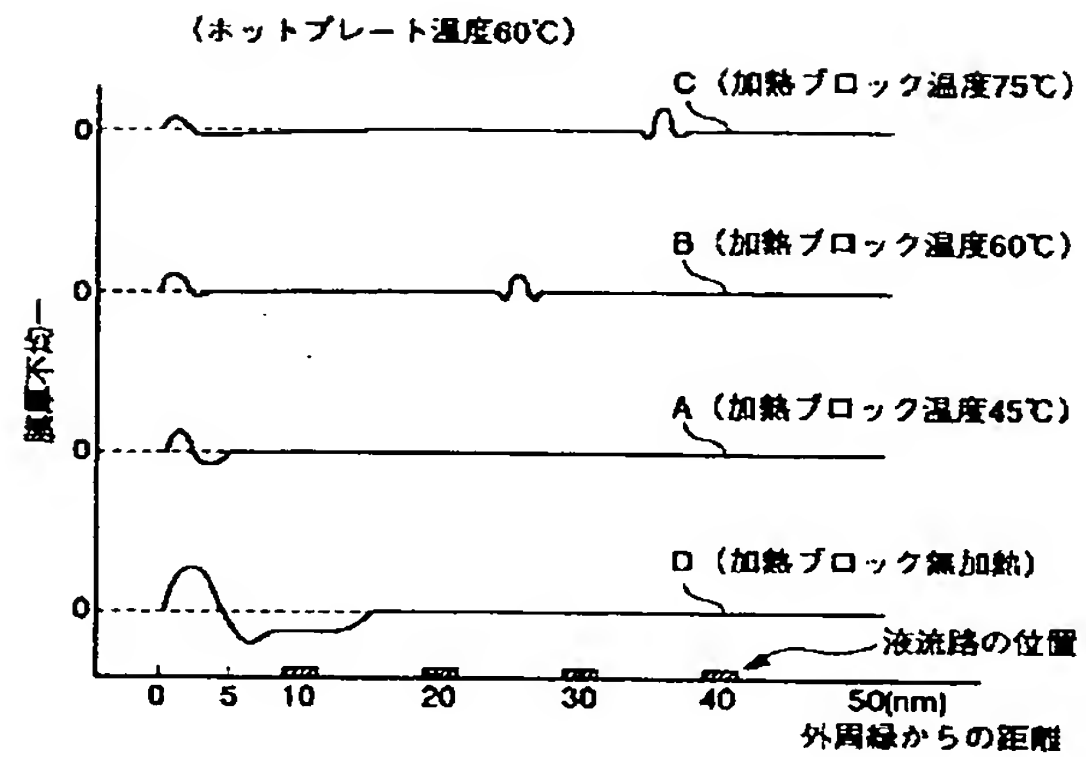
12 下向きヒータ

22 L型ヒータ

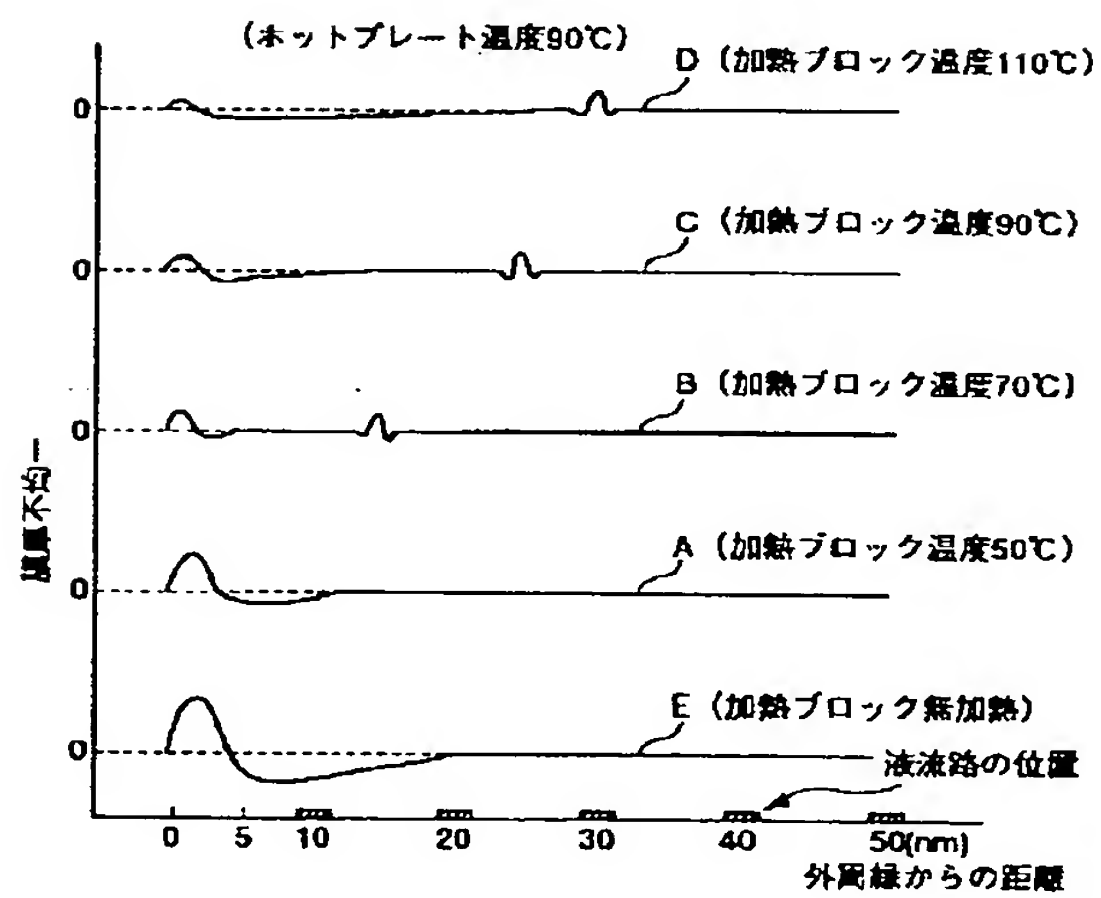
【図1】



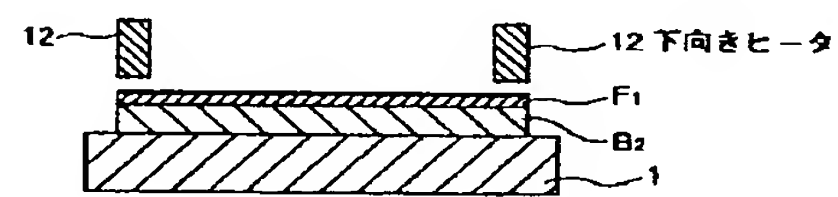
【図2】



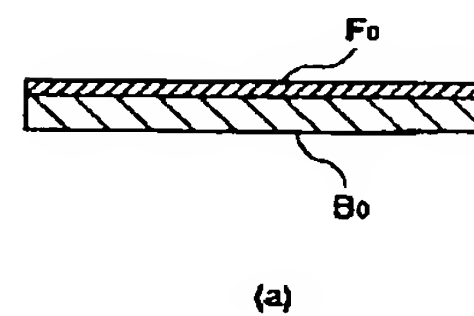
【図3】



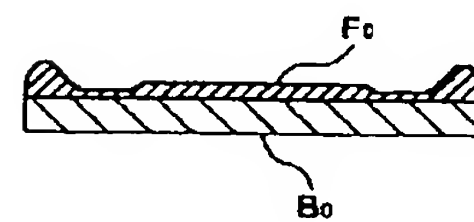
【図4】



【図6】

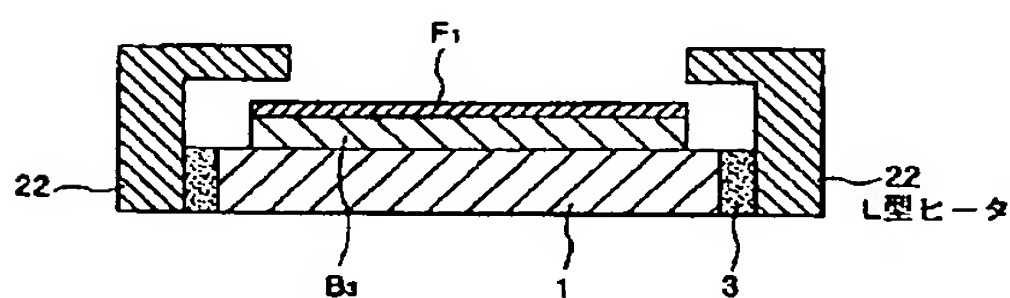


(a)



(b)

【図5】



JP-A-8-314148

[Abstract]

[Object] To enlarge a usable area by reducing a non-uniform film thickness part of a resist film or the like applied on a substrate.

[Constitution] In a step of applying a resin coating film F_1 in a liquid form on a substrate B_1 and drying by heating on a hot plate 1, a temperature of an outer rim part of the resin coating film F_1 is locally controlled by a heating block 2 to suppress outward resin flowage caused by a temperature difference between the outer rim part and a central part of the coating film resin F_1 and a surface tension increasing at an outer rim part of the substrate B_1 , thereby reducing a non-uniform film thickness part due to the resin flowage.

[Claim 1]

A resin coating film production method comprising a step of providing a resin coating film on a substrate and drying the resin coating film by heating, characterized by reducing or moving a non-uniform film thickness part of the resin coating film by locally controlling a temperature of an outer rim part of the resin coating film during the heating.

[0001]

[Industrial Applicability]

This invention relates to a method for producing a resin coating film such as a photosensitive resist to be used in a

production process of a precision component of a liquid injection recording head, a semiconductor chip, a liquid crystal, or the like and a production method for a liquid injection recording head using the same.

[0014]

[Effect]

In a step of drying by heating a resin coating film such as a resist in the form of a liquid provided on a substrate by a soaking plate, an oven, or the like, a non-uniform film thickness part occurs on an outer rim part of the resin coating film due to a temperature difference between the outer rim part and a central part of the resin coating film, an increase in surface tension due to an outer rim of the substrate, and the like. Therefore, whole part of the resin coating film is heated by a first heating unit, and the outer rim part of the resin coating film is heated by a second heating unit, so that a temperature of the outer rim part is locally controlled to eliminate the temperature difference between the outer rim part and the central part, thereby cancelling an outward flowage due to the surface tension by increasing inward resin fluidity directed from the outer rim part to the central part of the resin coating film. With such constitution, the non-uniform film thickness part is reduced to the narrow range of the outer rim part, or the non-uniform film thickness part is moved to a specific part.